LANE MEDICAL LIBRARY SAN FRANCISCO

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY APR 19 1922

Die Schussverletzungen der Niere, ihre Prognose und Therapie

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

VON

Hermann Böhm
aus Oberlahnstein

Tag der Promotion: 4. Mai 1916

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstr. 39

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. **Heffter**.
Referenten: Prof. Dr. **Köhler**.
Prof. Dr. **Heffter**.

Die Schußverletzungen der Niere, ihre Prognose und Therapie.

Geschichtliches:
a) der Nierenwunden

Verletzungen der Niere wurden schon immer zu den prognostisch ungünstigsten und gefährlichsten Verletzungen gerechnet. Das von Celsus mit Entschiedenheit behauptete Wort von der völligen Hoffnungslosigkeit der Nierenwunden hat scheinbar das Interesse für diese Verletzungen weiterhin auf fast anderthalb Jahrtausende hinaus verbannt und man schien die Behandlung dieser von vornherein als tötlich betrachteten Verletzung als überflüssig anzusehen. So kommt es, daß wir erst um 1550 zum ersten Male einige Mitteilungen über günstig verlaufene Nierenverletzungen finden, und die älteste Beschreibung von kriegschirurgischer Seite über Schußverletzungen der Niere fand Küster in dem Kriegsberichte aus dem preußischen Heere im Siebenjährigen Kriege, den chirurgischen Wahrnehmungen des berühmten Feldchirurgen Friedrichs des Großen, Johannes Ullrich Bilguer. Die von ihm erwähnten Fälle kann man als die ersten zuverlässig erkannten und geheilten Nierenschüsse in der deutschen Chirurgie bezeichnen.

Für die verhältnismäßig späte genauere Kenntnis der Nierenverletzungen können wir, ebenso wie für die Entwicklung der gesamten Kriegschirurgie und den Gang ihrer Geschichte, folgende drei Ursachen verantwortlich machen: Die Erfahrungen der Kriege, die Fortschritte der Waffentechnik und die Errungenschaften der medizinischen, besonders der chirurgischen Wissenschaft und Kunst. Besonders die Kriegschirurgie hat eine große Anzahl von Entdeckungen und Erfahrungen aufzuweisen, die dazu bei-

trugen, sie in ganz neue Bahnen zu leiten und sie zu den heutigen Erfolgen zu führen.

b) der Geschosse

Vor allem ein Moment in der Waffentechnik war von entscheidendem Einflusse, das ist der Ersatz des Weichbleigeschosses durch das kleinkalibrige Vollmantelgeschoß. Wenn wir diese verschiedenen Gewehrprojektile in der Hauptsache vergleichen, finden wir, daß die älteren Bleigeschosse das höhere Gewicht und das größere Kaliber, d. h. vor allem den größeren Querdurchmesser, dagegen die geringere Geschwindigkeit hatten, die modernen Mantelgeschosse hingegen die größere Geschwindigkeit, aber in bezug auf Querdurchmesser und Masse geringere Werte besitzen.

Für das moderne Gewehrprojektil läßt sich daraus das Ergebnis ableiten, daß infolge seiner größeren Durchschlagkraft im modernen Kriege gegenüber früher die Zahl der sofort oder bald tötlichen Wunden zugenommen hat, dagegen die Kaliberherabsetzung eine günstigere anatomische Beschaffenheit der Wunden bedingt, so daß heute ein bedeutend höherer Prozentsatz der Schußverletzungen einen raschen und günstigen Verlauf nimmt. Als eine weitere günstige Folge der Beschaffenheit der Kleinkaliberwunden kann man die Lehre von Bergmann von der Aseptik der Schußwunden betrachten, auf die sich die Einführung des aseptischen Verbandes bei demselben begründete. Das moderne Mantelgeschoß hat also, obwohl in gewisser Hinsicht mörderischer, die Schußwirkung im ganzen in humanem Sinne beeinflußt.

Wenn auch die Verletzungen durch Schrapnells und Granaten ungünstigere Verhältnisse darbieten, so läßt doch ein Vergleich des russisch-japanischen Krieges, in dem ca. 50 % der durch kleinkalibrige Geschosse Verwundeten im Verlauf des Krieges wieder dienstfähig wurden, mit den Ergebnissen des deutsch-französischen Feldzuges 1870/71,

wo nur 17,6 % der Verletzten zur Fahne zurück konnten, eine bedeutend günstigere Prognose der Schußwunden im modernen Kriege klar und deutlich erscheinen.

schirurgie

Mit der Verbesserung und Vervollkommnung der Waffen hat auch, besonders in letzter Zeit, die Kriegschirurgie wesentliche Förderung erfahren. Die ständig steigende Waffentechnik führte dem Feldarzte immer neue Aufgaben zu, die Errungenschaften der modernen Chirurgie vermehrten sein Wissen und Können und gaben ihm neue Hilfsmittel zur Behandlung der Schußwunden in die Hand. Besonders die Kriege der letzten Zeit haben die Leistungen des Feldarztes wesentlich fördern helfen. Wie die Einführung der kleinkalibrigen Mantelgeschosse und der neuen Feldgeschütze dem Chirurgen stets neue und größere Aufgaben bieten, so findet er andererseits in der modernen aseptischen Wundbehandlung und dem Röntgenverfahren wieder neue Hilfsmittel, die Lösung seiner Aufgabe zu fördern.

Bei den großen Eigentümlichkeiten, die gerade die Schußwunden darbieten, und da die Fortschritte der Waffentechnik immer neue Gesichtspunkte für die Wundbehandlung bedingen, so ist es die vornehmste Aufgabe des Militärchirurgen und seine beste Vorbereitung für die dereinstige hohe Aufgabe im Kriege, sich genau mit den Schußwunden vertraut zu machen, die sich in einem künftigen Feldzuge seiner Behandlung darbieten können.

Da, wie eingangs erwähnt, die Verletzungen eines so lebenswichtigen Organs wie der Niere bei der Wundbehandlung im Kriege infolge ihrer Hoffnungslosigkeit so lange Zeit unbeachtet blieben, dürfte es wohl nicht uninteressant sein, einmal nachzuforschen, wie sich dieses Organ den modernen Kriegswaffen gegenüber verhält, und mit welchen Aussichten auf Heilung wir im modernen Kriege die Schußverletzungen der Niere zu betrachten haben.

Arten der Nierenschüsse

Was die Schußrichtungen anbetrifft, in denen die Niere getroffen werden kann, so hat man die verschiedensten Möglichkeiten gefunden. Die häufigste Schußrichtung, die wohl im Kriege in Frage kommt, von vorn, hatte, besonders in früherer Zeit, nur selten Verletzungen der Niere zur Folge; wenn das Projektil durch die Bauchdecken, das Bauchfell und die übrigen Baucheingeweide hindurch noch eine Verletzung der Niere bewirkte, erfolgte in den weitaus meisten Fällen bald der Exitus.

Ohne Nebenverletzungen kann die Niere durch einen Schuß von hinten, da sie extraperitoneal gelagert ist, betroffen werden, und Demme beobachtete während seiner Tätigkeit in den italienischen Lazaretten als häufigste Verletzung der Niere den Schuß von hinten am äußeren Rande des Latissimus dorsi zwischen der letzten Rippe und der Spina iliaca post. sup.

Eine andere Möglichkeit, wie die Niere ohne Nebenverletzungen getroffen werden kann, bieten die Kontur- oder Ringelschüsse, die freilich bei den modernen Gewehren nur sehr selten vorkommen. Bei ihnen tritt das Projektil nach Durchschlagen der äußeren Haut in das großmaschige lockere Unterhautbindegewebe ein und umkreist, indem es dort infolge eines stetig zunehmenden Widerstandes und gleichzeitiger steter Abnahme der Geschwindigkeit eine stete Ablenkung erfährt, die Körperhöhle, ohne durch die tieferen Schichten in diese einzudringen. So kann die Niere durch einen Schuß, der von vorn schräg seitlich den Körper trifft, ohne Verletzung des Peritoneums getroffen werden.

Kontusionen der Niere sind wohl bei den heutigen Geschossen überhaupt kaum denkbar; dennoch werden aus dem Krimkriege zwei Fälle beschrieben, in denen eine Kanonenkugel ohne Verletzungen der Bauchdecken die Wirbelsäule zermalmte. Diese Wirkung kann man durch die Kombination einer abnehmenden Größe der Geschwindig-

keit des Geschosses, eines sehr schiefen Auffallwinkels und einer relativ großen Resistenz der Bauchdecken bei deren großer Beweglichkeit erklären. Bei derartigen Schüssen würde eine ausgedehnte innere Zertrümmerung und Zerreißung innerer Organe, wie z. B. auch der Niere, einen baldigen Exitus herbeiführen.

Wirkung der Projektile

Im allgemeinen ist die Wirkung eines Projektils um so größer, je größer sein Gewicht, seine Tragweite und seine Endgeschwindigkeit ist. Gewicht und Endgeschwindigkeit stellen seine Perkussionskraft dar, zu der als weiterer wichtiger Faktor für die Wirkung des Geschosses die Veränderlichkeit und die Teilbarkeit des Projektils hinzukommt. Während die Gefährlichkeit der Wirkung bei dem modernen Gewehrprojektil in der Hauptsache in seiner Durchschlagskraft zu suchen ist, war sie bei den früher verwendeten Weichbleikugeln vor allem in der Veränderlichkeit und Teilbarkeit der Projektile begründet.

Bei dieser verschiedenen Wirkungsmodalität der Projektile von früher und heute ist es wohl lohnend, einmal die Schußwirkung in früheren Zeiten näher zu betrachten.

a) der alten Weichbleigeschosse

Die Wirkung sich stauchender und in Stücke gehender Geschosse war so verderbenbringend, daß man sehr häufig — sogar 1870/71 erhob man noch derartige Vorwürfe gegen den Feind — glaubte, der Gegner habe gehacktes Blei als Munition verwendet.

Während bei den heutigen Geschossen für eine Deformation allenfalls die Knochen in Frage kommen, waren früher eine Sehne, eine Aponeurose oder feste Bandverbindung, ja selbst ein Nerv oder ein Gefäß imstande, das Bleigeschoß plattzudrücken oder zu zerschneiden, wenn es mit großer Geschwindigkeit auftraf. Infolgedessen war ein unregelmäßig gestaltetes Geschoß in den Kriegen des

vorigen Jahrhunderts ein ganz gewöhnlicher Befund, so daß Pirgoff seine Häufigkeit auf 50 % schätzte.

Entsprechend diesem Verhalten des alten Projektils war seine Wirkung auf die betroffenen Körperteile bedeutend verheerender als die des glatten Mantelgeschosses; denn das Maximum der Gefährlichkeit erreicht nach Neudörfer das Geschoß, wenn es beim Eintritt in den Körper ein Maximum der Oberfläche erreicht und in demselben sich in sehr viele kleine Teile teilen kann. Andererseits beurteilt Demme die Mortalität der penetrierenden Bauchwunden nach ihrem direkten Verhältnis zur Größe der zerstörten Fläche und der Menge der betroffenen wichtigeren Gewebe. Da man nun alle diese für die Gefährlichkeit einer Wunde maßgebenden Bedingungen bei dem alten Weichbleigeschoß vertreten findet, kann man es verstehen, daß die Schußverletzungen der Niere fast immer lebensgefährlich waren und infolge des baldigen Exitus des Verwundeten in den meisten Fällen der Beobachtung und somit auch der Behandlung entgingen.

Während wir jetzt meist in den parenchymatösen Organen einen glatten Schußkanal finden, zeigte dieser früher einen sehr unregelmäßigen Charakter; das Parenchym war in großer Ausdehnung zerrissen und gequetscht, in das Innere des Organs senkten sich verschieden lange Spalten und Rupturen, so daß man vom Wundkanal aus weit sich erstreckende Thrombosen finden konnte. Das breite zackige Bleistück bewirkte in dem Drüsenparenchym erhebliche Defekte und trieb in seinem Verlaufe das zerrissene Gewebe vor sich her, das dann vor der Ausschußöffnung liegen blieb und so durch Zersetzung und dauernde Reizung oft zu langwierigen eitrigen Prozessen und zur Entwicklung gefährlicher Infektionen Anlaß gab. Die herausgetriebenen Gewebstrümmer bewirkten auch besonders das dem alten Geschoß eigentümliche Verhältnis der Eingangs- und Ausgangsöffnung, bei dem sich die letztere ungewöhnlich größer

und zerrissener darstellte als erstere, und die meist Sternform zeigten.

Randschüsse gruben breite Rillen in die Nierensubstanz von unregelmäßiger und unebener Beschaffenheit.

Bei der unregelmäßigen Beschaffenheit der Kugel, und da die breite Fläche in dem Organ erheblichen Widerstand fand, war es ein außerordentlich häufiger Befund, daß das Projektil in dem Parenchym aufgehalten wurde und dort liegen blieb. Eine weitere ungünstige Komplikation war, daß außer der Kugel Teile der Uniform, Kleiderfetzen oder sonstige mit dem oft scharfrandig deformierten Bleigeschosse mitgerissene Stücke der Ausrüstung in dem Wundkanal liegen blieben, die meist eine Infektion zur Folge hatten.

b) des modernen Mantelgeschosses

Für die Verwundungen durch Handfeuerwaffen kommt in unserer Zeit ausschließlich das Mantelgeschoß in Betracht. Den Uebelstand der leichten Deformierung der Bleikugeln hat man dadurch aufgehoben, daß man den Bleikern mit einem Mantel aus festem und widerstandsfähigem Material umgibt. Das Geschoß zeichnet sich in seiner zylindro-ovigalen Form und dem kleineren Kaliber durch erheblich größere Durchschlagskraft und große Treffsicherheit auf weite Entfernungen aus.

So erklärt sich trotz der günstigeren Beschaffenheit der Wunden die größere Zahl der Toten auf dem Schlachtfelde von einst und jetzt. Die zylindrischen Schußkanäle sind glatt und von auffallender Länge. So finden wir jetzt eine viel größere Zahl perforierender Verletzungen, die sich z. B. 1870/71 auf 57 % berechnen ließen, und können wir auch hierin eine Erklärung des häufigeren Auftretens der Nierenschußverletzung finden. Vor allem aber haben wir wohl die Tatsache, daß in den letzten Kriegen die Nierenverwundungen in so viel erheblicherer Anzahl in Er-

scheinung treten, dem Umstande zuzuschreiben, daß, wie schon oben gesagt, die Schüsse durch dieses Organ einen bedeutend günstigeren Charakter angenommen haben.

Die Wirkung des Mantelgeschosses hängt wesentlich ab von der Entfernung des Schützen. Betrachten wir zunächst, wie sich die Schüsse aus größerer Entfernung, d. h. über 800 m, in der Niere zeigen.

Wird das Organ tangential gestreift, so finden wir flache oder tiefere Rillen, die glattwandig sich scharf gegen das übrige Gewebe absetzen; Risse in der Umgebung sind selten oder gar nicht vorhanden. In der Substanz des Organs trifft man am häufigsten enge, glatte, röhrenförmige Kanäle vor, die sich nur wenig gegen die Ausschußöffnung hin erweitern. Die glatte Oberfläche des Projektils bewirkt keine Substanzdefekte und Gewebszertrümmerung, und das Parenchym, das im wesentlichen nur zur Seite gedrängt wurde, kann wieder leicht zur Verklebung und baldigen Vernarbung kommen. Da keine weiten, nach allen Seiten sich erstreckenden Spalten entstehen, kann auch eine stärkere Blutung in klaffende Risse hinein nicht erfolgen, sondern die engen Kanäle schließen sich leicht wieder, die Blutung kommt bald zum Stillstand, und sind so einer Vernarbung der Wunde sehr günstige Bedingungen geboten. Trotz der großen Durchschlagskraft der modernen Gewehrprojektile kommt es, besonders bei abnorm langen Schußkanälen, wie man sie z. B. bei Verwundungen liegender Soldaten häufiger beobachtete, vor, daß die Geschosse im Parenchym der Drüse liegen bleiben. Nach Stevensons Beobachtungen wurde diese Komplikation in 24 Fällen viermal angetroffen. Auch Fremdkörper können trotz der Glattwandigkeit des Mantelgeschosses mit in das Organ gerissen werden, und außer Kleiderfetzen fand man mitunter auch, infolge der Härte und großen Perkussionskraft der Projektile, Knochensplitter, die wohl meist von der Wirbelsäule oder den Rippen herstammten, in dem Drüsen-

parenchym liegen. Diese Komplikationen sind jedoch weitaus seltener als in früheren Zeiten zu beobachten und steht es zweifellos sicher, daß bei den Verwundungen der Niere durch die modernen Gewehrprojektile weit eher ein günstiger Verlauf zu erwarten ist, als es früher der Fall war.

Ein wesentlich anderes Bild bietet die Verletzung der Niere durch das Mantelgeschoß bei einem Schuß aus näherer Entfernung, wobei die sog. Explosionswirkung des Projektils zur Geltung kommt. Diese Erscheinung, die lange Zeit unaufgeklärt war, führt man auf den hydrodynamischen Druck zurück, den das Geschoß infolge seiner bedeutenden Geschwindigkeit beim Eindringen in einen mit Flüssigkeit gefüllten, allseitig geschlossenen Körper auf seine Umgebung ausübt. Diese Sprengwirkung, die sich bei der Leber und Milz, entsprechend dem größeren Flüssigkeitsgehalt dieser Organe, in besonders hohem Maße entfaltet, ruft in der Niere, nach Küster bei blutgefülltem Organ und gefülltem Nierenbecken, eine Wirkung hervor, wie sie oben bei Verletzungen durch das alte Weichbleiprojektil geschildert wurden, ja oft in noch zerstörenderer Art. Wir finden dann auch jetzt einen trichterförmig erweiterten unregelmäßigen Schußkanal, von dem aus sich radiär in das umgebende Parenchym weite Risse ziehen. Am unheilvollsten macht sich die Sprengwirkung geltend, wenn das Nierenbecken im gefüllten Zustande durch das Projektil getroffen wird, wobei beobachtet wurde, daß die ganze Niere in Stücke zerrissen wurde.

Wirkung artilleristischer Geschosse

Die Verletzungen durch artilleristische Geschosse sind bisher in kriegschirurgischer Hinsicht weniger ausführlich behandelt als die Geschoßwirkungen durch Handfeuerwaffen, die wohl in bisherigen Kriegen die weitaus größte Anzahl von Verwundungen hervorriefen und deshalb wohl auch in der Literatur einen größeren Raum einnehmen. Da

jedoch infolge bedeutender Vervollkommnung und Vermehrung der Artillerie, ihrer gesteigerten Feuerschnelligkeit und Treffsicherheit im zukünftigen Kriege eine viel häufigere Verwendung und so auch eine eingreifendere Wirkung der Artillerie zu erwarten ist, ist es wohl angezeigt, den Verwundungen durch artilleristische Geschosse fernerhin dieselbe Aufmerksamkeit zuzuwenden wie den Gewehrwunden.

Die Geschosse, welche für die Artilleriewirkung in Betracht kommen, sind Schrapnells und Granaten.

Da für die Wirkung der Schrapnells vor allem die aus Hartblei bestehenden Füllkugeln — die Sprengstücke der sehr dünnen Wand sind weniger von Bedeutung —, in Betracht kommen, so zeigen sich ihre Verletzungen in der Niere im wesentlichen in ganz ähnlicher Weise, wie sie das alte Gewehrprojektil hervorgerufen hat. Je nach dem Gewichte der einzelnen Kugeln, ihrer Härte und Festigkeit und der Endgeschwindigkeit des Schrapnells sieht man verschiedene Wirkung der Kugeln. Diese deformieren sich häufig am und im Ziel und zeigen oft einfache Abplattung, Abstreifung kleiner Teilchen, sowie auch stärkere Stauchung mit erheblicher Gestaltveränderung bis zu vollständiger Zerreißung und Zertrümmerung. So sehen wir bei Verwundungen am Rande der Niere kreisförmige, bis zu 3 cm tiefe Defekte mit vielen radiären Einrissen und bei senkrechtem Auftreffen der Kugeln in der Nierensubstanz Schußkanäle von 1,5 bis 8 cm Durchmesser mit strahligen Ausläufern in das umgebende Parenchym. Die meist trichterförmige Ausschußöffnung zeigt oft Sternform und bietet, ebenso wie die oft nicht minder große Eingangsöffnung des Schusses, günstige Eingangspforten für Wundinfektionen. In den Schußkanälen kann man, wie Stabsarzt Voß bei seinen Schießversuchen häufig beobachtete, abgestoßene Bleipartikelchen der Kugeln an den Wandungen liegen sehen.

Bei Schrapnellwunden ist es wieder ein sehr häufiger

Befund, daß Fremdkörper, Tuch- und Montierungsfetzen mit in das verletzte Organ gerissen werden und somit ihre Infektionsgefahr erheblich gesteigert wird. Es unterscheiden sich also die Schrapnellverletzungen wesentlich von den Gewehrwunden, denen gegenüber sie als schwerer, der Infektion leichter ausgesetzt, zu betrachten sind und sich auch subjektiv durch größeren Wundschmerz auszeichnen. Da die Schrapnells gegen Infanteriemassen die wirksamste artilleristische Waffe bilden, werden die durch sie gesetzten Wunden sicher die durch Granaten erzeugten in einem künftigen Kriege überwiegen.

Bei Granatschüssen sind es im wesentlichen die Sprengstücke der Wand des Geschosses, welche, bei Explosion der Sprengladung mit großer Gewalt fortgeschleudert, für die Verwundungen in Betracht kommen. Die Granatenverletzungen der Niere bieten, da sie von der verschiedenen Größe und Geschwindigkeit der einzelnen Sprengstücke abhängen, ein völlig atypisches Bild dar. Die Splitter treffen meist mit bedeutender Durchschlagskraft auf, wobei sie sich niemals deformieren, die gelockerten Sprengstücke allenfalls in dem Organ kleinere Stahllamellen absplittern können. Der größte bei v. Schjernings Schießversuchen beobachtete Granatsplitter hatte ein Gewicht von 23,5 g, und die meisten Sprengstücke, welche imstande waren, die Körperhöhle zu durchschlagen und Verwundungen der Eingeweide zu erzeugen, wogen ca. 2—6 g. So zeigen die Verletzungen die extremsten Formen, dazwischen alle denkbaren Abstufungen. Das ganze Organ kann durch mehrere scharfrandige Splitter quer durchrissen oder gänzlich zermalmt sein; in günstigeren Fällen trifft man zylindrische Kanäle von verschiedener Weite, von denen, wie dies auch bei dem alten Weichbleigeschoß zu sehen war, die unregelmäßigsten, ausgedehntesten Zerreißungen in das Drüsenparenchym ausgehen können. Aus den oft gewaltigen Defekten der Bauchwand, besonders zu beiden Seiten der

Wirbelsäule, kann das ganze Organ mehr oder minder zerfetzt hervorquellen. Da in die weiten unregelmäßigen Schußkanäle erhebliche Blutungen erfolgen und durch das zackige Sprengstück sehr häufig Tuchfetzen und besonders oft Asphaltlack von der Granatenauskleidung sowie Sand und Erde mit in das Organ hineingerissen werden, bieten diese Nierenverletzungen nur in den seltensten Fällen, wenn sie überhaupt der Behandlung zugängig werden, einen guten Verlauf, und können wir sie daher wohl als die unheilvollsten ansehen.

Habe ich nun bisher in der Hauptsache dargestellt, wie uns die Schußverletzungen der Niere durch die einzelnen Geschoßarten, besonders im Vergleich der früher verwendeten Projektile zu den im modernen Kriege in Betracht kommenden in Erscheinung treten können, so sollen die folgenden Ausführungen darlegen, wie die Nierenwunde im einzelnen beschaffen sein kann, und welchen Verlauf sie im besonderen nehmen mag.

Häufigkeit der Nierenschüsse

Was die Häufigkeit der Nierenverwundung anbetrifft, so umfassen sie nach Edler 0,12 % aller Wunden im Kriege und nach seinen Berechnungen waren von allen perforierenden Bauchwunden 7,3 % mit Verletzung der Niere kombiniert, während nach Stevenson unter 207 penetrierenden Bauchwunden die Niere 24 mal, also in 11,6 % dieser Fälle, getroffen war. Um nach absoluten Zahlen zu urteilen, so hat unsere Sanitätsgeschichte von 1870/71 nur 15 Fälle zu berichten, während Otis in seinem amerikanischen Gesamtberichte den Befund der Nierenverletzungen auf 85 angibt. Weshalb die Geschichte der Kriegschirurgie der Nierenwunden so lange Zeit keine Erwähnung tut und erst die letzte Zeit mehr davon weiß, ist, wie schon mehrfach erwähnt, zum großen Teil den durch das alte Geschoß bedingten ungünstigeren Wundverhält-

nissen, die einen schnellen letalen Verlauf zur Folge hatten, nicht zuletzt aber auch in Anbetracht der weit geringeren Durchschlagskraft der früheren Projektile, der geschützten Lage der Niere zuzuschreiben, die, in ihre fettreiche Kapsel eingebettet, von mehreren Seiten durch Knochen und sehr kräftige Muskulatur gedeckt ist.

Symptome einer Nierenschußverletzung

Da die Schußverletzungen der Niere in den meisten Fällen mit mehr oder minder schweren Abdominalwunden einhergehen, so treten bei ihr auch meist die diesen eigentümlichen Allgemeinerscheinungen auf, die sich in Shock und Depression, dem sog. Wundstupor äußern, zu dem häufig, wohl infolge der Mitbeteiligung des Peritoneums, Neigung zu Erbrechen tritt. Schon aus diesen Allgemeinerscheinungen, der Dauer der Blässe des Verwundeten und der Eingenommenheit des Sensoriums lassen sich Schlüsse auf die Schwere der Verletzung im allgemeinen machen.

Ein sehr wichtiges Symptom, das schon bei der äußeren Betrachtung auf ein Mitbetroffensein der Niere schließen lassen kann, ist eine durch krampfhafte Zusammenziehung der Cremaster bewirkte Retraktion der Hoden. Am prägnantesten sind jedoch die durch die anatomische Lage und die Funktionsveränderung des Organs bedingten Symptome.

Die genauere Betrachtung der Wunde, insbesondere die Richtung und Tiefe des Schußkanals, werden in erster Linie Anhaltspunkte dafür abgeben können, ob die Niere verwundet ist, und muß diese Annahme als ganz gesichert gelten, wenn wir aus der Aus- bezw. Einschußöffnung des Schußkanals ausfließenden Urin beobachten können. Der Harnausfluß aus der Wunde ist das sicherste Zeichen einer Nierenverletzung; dieser kann aber nur dann eintreten, wenn das Nierenbecken oder die Subst. tubularis verletzt ist. Bei Verletzungen ausschließlich nur der Subst.

corticalis und auch natürlich bei Schüssen von vorn ohne hintere Ausschußöffnung kann dieses wichtige Symptom jedoch nicht beobachtet werden.

Eine für die Diagnose der Nierenverletzung wichtige pathognomische Erscheinung ist die Veränderung der Exurese. Fast konstant findet man dem Urin, nach Fischer in 50 %, nach Stevenson in 85,7 % aller Fälle, mehr oder minder reichlich Blut beigemischt. Das Auftreten der Hämaturie ist jedoch unmittelbar nach der Verwundung diagnostisch weniger zu bewerten, da diese auch durch geringfügige Erschütterung oder Quetschung veranlaßt sein kann; sie gewinnt hingegen sehr an Bedeutung, wenn sie weitere 5 bis 7 Tage danach anhält. Die Blutbeimischung des Urins kann sich bis zu einigen Monaten ausdehnen, wobei sie hin und wieder ganz fehlen und dann plötzlich wieder auftreten kann. Das ungewöhnlich lange Blutharnen kann man sich wohl dadurch erklären, daß Blutkoagula, die entweder in den Ureteren aufgehalten wurden, oder sich in den Nierenkanälchen und im Nierenbecken festgesetzt hatten, nach und nach durch den Urin gelöst werden und ihn dauernd rot färben. Bei gänzlichem Ausbleiben der Hämaturie während Vorhandenseins sonstiger Symptome einer größeren Nierenverletzung hat man daran zu denken, daß der Ureter von dem verletzten Organ abgerissen sein kann.

Man sollte annehmen, daß eine Verminderung der Harnmenge, die allenfalls anfänglich kurze Zeit besteht, mit Rücksicht auf den Funktionsausfall der zerstörten Drüsensubstanz, diagnostisch für eine Nierenverletzung Verwertung finden könnte. Die gesunde Niere ist jedoch imstande, bis zu einer gewissen Grenze kompensatorisch zu wirken, so daß in der Ausscheidungsmenge kein Symptom gegeben ist. Vollkommene Anurie kann ev. beim Fehlen einer zweiten Niere in Erscheinung treten oder durch reflektorische Funktionsstörung ihre Erklärung finden.

Natürlich sind auch die übrigen Symptome eines Nierenin-sultes, wie Eiweiß und granulierte Zylinder, da ja in der Umgebung einer verletzten Stelle Harnkanälchen nekrotisch werden, im Harne nachzuweisen.

Zu diesen objektiven Anzeigen einer Nierenverwundung tritt noch eine sehr charakteristische subjektive Erscheinung hinzu, der anhaltende lokale Schmerz. Der Verwundete klagt über heftige kolikartige Schmerzen in der Renalgegend, die, bei bestimmten Bewegungen mannigfach ausstrahlend, besonders längs der Ureteren verlaufen und sich sogar bis in die Penisspitze erstrecken können. Die Ursache für diese heftigen Nierenkoliken hat man wahrscheinlich in einer Verstopfung des betreffenden Harnleiters durch Blutgerinnsel zu suchen.

Aus der Gesamtheit dieser Symptome, die fast immer vorhanden sind, gibt sich eine Verwundung der Niere immer deutlich zu erkennen, und je nach der Art des verwundeten Geschosses können sie ganz verschieden in ihrem Auftreten sein. Eine unkomplizierte Kleinkaliberwunde wird nur geringfügige Symptome machen, und während hier kaum Shockerscheinungen und nur wenig Schmerzen vorhanden sind, leidet der durch Schrapnellkugeln oder Granatsplitter Verletzte meist an schwerem Shock und die charakteristischen Schmerzempfindungen sind deutlich ausgeprägt. Diese beiden Symptome werden um so stärker hervortreten, je breiter die angreifende Gewalt und je größer die Quetschung des Drüsenparenchyms ist. Nach Graf und Hildebrand pflegt auch die Hämaturie bei den Großkaliberwunden stärker zu sein als bei Kleinkaliberverletzungen und meist auch länger anzudauern. Es wurden auch Fälle beobachtet, in denen der Verwundete sich nach kurzer Zeit ohne Beschwerden wieder hergestellt glaubte, und erst nach einiger Zeit unter schweren örtlichen Symptomen der beschriebenen Art in einem Maße, wie sie bei Kleinkaliberwunden kaum gefunden wurden, der Zusammenbruch erfolgte.

Pathologisch-anatomisches der Wunde

Im allgemeinen unterscheidet man subkutane und perkutane oder offene Verletzungen der Niere. Im Kriege haben wir es fast ausschließlich mit den offenen Nierenwunden zu tun, und kann ein Schuß das Organ in der Hauptsache auf dreierlei Weise treffen. Das Geschoß hat entweder die Oberfläche des Organs gestreift oder blieb, einen blinden Schußkanal bildend, am Ende des Kanals stecken, oder das Organ ist durch einen vollständigen Schußkanal mit Eingangs- und Ausgangsöffnung durchbohrt. Die Nierenwunden, bei denen pathologisch-anatomisch zu unterscheiden ist, ob das Organ in der Subst. corticalis oder der Subst. tubularis, ob das Nierenbecken oder die Nierengefäße betroffen sind, jedes der Teile allein oder mehrere zusammen, teilt Scheede ein in 1. Verletzungen der Fett- und der fibrinösen Kapsel, 2. Quetschung der Niere mit Fissuren in die Nierenmasse, die nicht bis ins Becken reichen, 3. einfache oder mehrfache Fissuren der Nierenmasse, die bis ins Becken reichen, dabei meist profuse Blutung in das die Niere umgebende Gewebe, die sich bisweilen nach den Leistenbeugen, dem Becken oder dem Mesenterium der Därme senken kann, 4. totale Zertrümmerung der Niere, 5. Zerreißen der Nierengefäße und des Harnleiters. Dieses Schema enthält alle die Nierenverletzungen, wie sie durch die verschiedenen Geschoßarten erzeugt werden können, und gibt wichtige Anhaltspunkte für die Prognose der einzelnen Verwundungen.

Prognose
a) der Mantelgeschoßwunden

Entsprechend den geringfügigen Symptomen der Verletzungen durch kleinkalibrige Mantelgeschosse ist auch ihre Prognose im ganzen günstig zu stellen. Nach den amerikanischen Erfahrungen von Stevenson kamen von 14 Verwundeten, bei denen die Niere allein oder das wesentlich geschädigte Organ war, nur 2 zum Exitus. Dies weist

schon darauf hin, daß es natürlich sehr darauf ankommt, welche Verletzungen das sehr durchschlagkräftige Projektil im übrigen gemacht hat, ebenso wie auch die Verschiedenheit der betroffenen Nierenpartien für einen guten Verlauf der Wunde ausschlaggebend ist. Nach Graf und Hildebrand kann es als Regel gelten, daß die Verletzung um so schwerer ausfällt, je näher die Drüse dem Hilus zu durchsetzt ist, was pathologisch-anatomisch darin seine Bedeutung hat, ob nur Rindensubstanz und andererseits nur Marksubstanz oder sogar nur das Nierenbecken durchbohrt ist. Denn die Gefährlichkeit der Wunde hängt in erster Linie davon ab, ob sich der Harn in das umgebende Zellgewebe oder gar in die Bauchhöhle, wenn diese eröffnet ist, ergießen kann. Nun ist es ohne weiteres einleuchtend, daß dies in dem Falle, daß sich der Schußkanal nur durch die Subst. corticalis erstreckt, nicht eintreten wird, da die im Bereiche eröffneter Harnkanälchen liegenden ev. unverletzten Malpigischen Körperchen durch Blutkoagula der Blutzufuhr beraubt und von der Harnbereitung ausgeschlossen sind. Bei den Schüssen dieser Art ist der Bluterguß vorherrschend, aber die engen Schußkanäle in dem elastischen Drüsengewebe gewährleisten die besten Bedingungen für einen baldigen Stillstand einer Blutung und so kommen derartige Schußverletzungen der Niere meist unter Narbenbildung spontan zur Heilung.

Bei einem Schuß durch die Marksubstanz hingegen ist ein Urinextravasat unvermeidlich. Es ist zwar die Möglichkeit vorhanden und auch beobachtet worden, daß bei Verletzungen der Tubularsubstanz ein Harnaustritt dadurch verhütet wurde, daß die Harnkanälchen durch Thrombosierung, wozu gerade die Schußwunden mehr disponieren als Schnitt- oder Stichwunden, zum Verschluß gebracht werden können, was auch nach später erfolgter Erweichung der Thromben durch Exsudation erfolgen kann. Diese Erfahrung stützt sich vor allem auf die Beobachtung, daß man bei Sektionen

tiefgreifende Narbenprozesse in der Marksubstanz fand, ohne daß die Nierenwunde in vivo eine derartige Beschaffenheit annehmen ließ. Häufiger ist jedoch der Verlauf einer solchen Verwundung der, daß bald vom Schußkanal aus in die Maschen der Capsula adiposa eine Harnextravasion erfolgt, an die sich durch Zersetzung des Urins eine perirenale Phlegmone anschließen, oder in dem angedeuteten Falle eine Peritonitis entstehen kann. Meist aber entsteht eine Fistel, durch die der Urin seinen Weg nach außen nimmt und die sich dann spontan wieder schließen kann.

Demme beobachtete in 3 Fällen von Nierenfistel Spontanheilung, in einem Falle schlossen sich jedoch ausgedehnte urinöse Infiltrationen und diffuse Gangrän der Rückenhaut an und der Tod erfolgte unter dem Bilde des asthenischen Fiebers. Es wurden jedoch auch Fälle beobachtet, in denen Urininfiltrationen des Rückens weniger gefährlich verliefen und, jedenfalls unter dem Schutze des sich bildenden Brandschorfes, zur Abheilung kamen.

Bleibt der Harnerguß auf die nächste Umgebung begrenzt, so kann es auch zur Ausbildung einer Hydronephrose kommen.

An dem tötlichen Ausgang tragen jedoch fast immer infektiös-eitrige Prozesse die Schuld. Die Infektion einer Kleinkaliberwunde ist aber, wie schon erwähnt, extrem selten, und Graf und Hildebrand erlebten unter sieben Fällen einmal den Tod an Peritonitis. Somit bieten die Schußwunden der Niere durch moderne Gewehrprojektile prognostisch ein günstiges Resultat.

b) der Schrapnell- und Granatenverletzung

In erheblichem Gegensatze zu diesem Ergebnisse steht jedoch das trübe Bild, das sich bei Verwundungen der Niere durch Schrapnellkugeln und Granatsplitter dem Feldarzte bietet. Infolge der ausgedehnten Zerreißungen und Zertrümmerungen, welche das unregelmäßig gestaltete Pro-

jektil immer in dem Drüsenparenchym setzt, tritt fast in allen Fällen ein Harnaustritt auf, der schon früh, gleichzeitig mit der primären Blutung beginnt. Bei der zerklüfteten Beschaffenheit dieser Wunden in dem blutreichen Organ ist einer ausgedehnten Blutung, besonders wenn die großen Gefäße getroffen sind, wenig Halt geboten und, wenn sie nicht bald durch ärztliche Hilfe zum Stehen gebracht wird, hat sie allein schon oft den Exitus zur Folge. Mitunter kann auch eine größere primäre Blutung, indem die Risse bald durch Thromben ausgefüllt werden, nicht in Erscheinung treten; später aber, nachdem sich der Schorf gelöst hat, kann eine Spätblutung nicht minder gefährliche Folgen haben.

Den hauptsächlichsten Grund für die bei weitem ungünstigere Prognose dieser Nierenschußwunden hat man, wie schon oben ausgeführt, in der großen Infektionsmöglichkeit derselben zu erblicken. Der ausfließende Urin erscheint bald trübe und übelriechend. Die oft reichlichen und ausgedehnten Blutkoagula in der Wunde befördern den Fortgang der Infektion sehr schnell, und es kommt so sehr oft bald zu eitrigen Prozessen. Es kommt zur Bildung eines mehr oder minder großen Abszesses innerhalb des Organs, der sich zwar spontan entleeren kann, aber infolge oft ungemein lange fortdauernden eitrig-urinösen Ausflusses schließlich zum Erschöpfungstode führen kann.

Im ungünstigeren Falle führt der Nierenabszeß zur Verjauchung, der sogar das ganze Organ anheimfallen kann. So beobachtete Edler einen Fall, in dem die Niere in eine große jauchige Blase mit völligem Schwund der Rindensubstanz verwandelt war. Meist im Anschluß an eine vorher erfolgte perinephritische Blutung schließen sich, in dem die vom Schußkanal weithin verlaufenden Thrombosen zu jauchigen Zerfall kommen, sekundär perirenale Eiterprozesse an.

Als Folge der perinephritischen Abszesse, die große

Neigung zu gefährlichen Senkungen in Bauch- oder Brusthöhle besitzen, kommt es, besonders häufig bei entsprechenden Schußkomplikationen durch Peritonitis oder auch durch Pyrämie, zum tötlichen Ausgang.

Hat das Geschoß, wie es nicht selten bei sehr großen Granatstücken der Fall sein kann, eine derartige Wunde gesetzt, daß das ganze Organ selbst mehr oder minder zerfetzt durch diese prolapiert, so fällt es, wenn nicht bald reponiert, der Nekrose anheim. In 67 derartigen in der Literatur erwähnten Fällen sind 19 Todesfälle beobachtet worden.

So geht aus diesen Ausführungen deutlich hervor, daß die Prognose bei Schrapnell- und Granatenverletzungen in der Tat bei weitem ungünstiger gestellt werden muß als bei den Mantelgeschoßwunden.

c) im Allgemeinen

Ganz allgemein können wir also in bezug auf die Prognose der Schußverletzung der Niere den Schluß ziehen, daß diese in der Hauptsache abhängig ist 1. von dem Auftreten eitriger Prozesse und 2. von etwaigen Komplikationen, die mit der Verletzung des Organs einhergehen. In letzterem Falle kommt zweifellos die größte Bedeutung der Mitbeteiligung des Peritoneums zu, in welchem Falle nach Otis sowie nach Küsters Erfahrungen der Tod fast immer unvermeidlich ist, wogegen sie den extraperitonealen Verletzungen, die naturgemäß auch meist die unkomplizierten bilden, eine durchaus gute Prognose setzen.

Bei letzterem ist es fast ausschließlich die Eiterung und ihre Folgeerscheinungen, welche für das Leben des Verwundeten gefährlich werden können, und so zeigt auch Grawitz, wie in 11 von ihm beobachteten Fällen unkomplizierter Nierenverletzungen der Tod bedingt war:

durch	Pleuritis	2×,
„	Peritonitis	1×,
„	Pyämie	
„	Pneumonie	
„	Marasmus	
„	eitr. Entzündung der unverletzten Niere	2×,
„	primäre Blutung	1×,
„	sekundäre Blutung mit Eiterung	1×,
„	unbest. Ursachen	1×.

Die Komplikationen, die mit einer Nierenschußwunde verbunden sein können, bestehen am häufigsten: rechts in Verletzungen der Leber, des Duodenums und des Colon ascendens, links in Verletzungen des Magens, der Milz, des Pankreas und des Colon descendens; auch Verletzungen der Wirbelsäule sind beobachtet worden. Hinsichtlich der trüben Prognose dieser komplizierten Nierenschüsse gewinnen wir durch eine Zusammenstellung von Grawitz von 15 solcher Fälle ein klares Bild:

Kompikationen	Exitus	Heilung
3× Wirbelsäule	3	—
1× Peritoneum	1	—
2× Leber	2	—
3× Darm	2	1
6× Brusthöhle	4	2
15×	12×	3

Welche Bedeutung hinsichtlich der Prognose dem Umstande beizumessen ist, ob eine Nierenwunde unkompliziert oder kompliziert ist, zeigt auch das Mortalitätsverhältnis, das Edler für die ersteren auf 34,1 %, für die letzteren auf 83,3 % berechnen konnte.

Da bei dem hoch entwickelten Stande des modernen Kriegssanitätswesens und der heutigen Therapie dem Feldarzte Mittel genug in die Hand gegeben sind, eine gefährliche Eiterung der Nierenwunde zu bekämpfen, haben wir

also besonders heute in den Komplikationen der Nierenschußwunde die vornehmlichste Gefahr für den Verlauf der Wunde zu sehen.

Am ungünstigsten ist zweifellos die Prognose zu stellen in dem allerdings äußerst seltenen Falle, daß die beiden Nieren gleichzeitig verwundet wurden, was in schwereren Fällen, da ja ein gegenseitiger Ausgleich der Funktionsstörung in diesem Falle nicht stattfinden kann, immer einen baldigen tötlichen Ausgang zur Folge hat.

Außer durch gleichzeitige Verletzung kann die verschonte gesunde Niere aber auch noch durch „sympathische" Miterkrankung der unverletzten Niere, wie Simon diesen Vorgang nannte, in ihrer Funktion gestört werden. Dies kann, abgesehen von der Ursache der allgemeinen Sepsis einmal dadurch zustande kommen, daß bei freiem Abfluß des Eiters aus einem Abszeß der verletzten Niere durch die Harnwege von der Blase aus aszendierend stagnierender Eiter und damit Infektionserreger in die unverletzte Niere übergehen und hier sekundär eitrige Prozesse herbeiführen können; andererseits auch dadurch, daß von der verwundeten Niere aus schädliche Substanzen in den Kreislauf eintreten, die eine Erkrankung der gesunden Niere bewirken können. So nimmt Dr. Rob. Falcone, Neapel, in einem Bericht in der Zeitschrift für Urologie über eine Nierenkontusion an, daß sich in der gequetschten Niere Zytolysine bilden, die sekundär die andere Niere angreifen. Edler beobachtete dreimal eine eitrig-infektiöse Erkrankung der unverletzten Niere, und zwar meist erst nach sechs- bis achtwöchentlicher Eiterung der Wunde der anderen und einmal Nephritis als sympathische Erkrankung der unverletzten Niere.

Mortalität

Die Mortalität der Nierenschußwunden belief sich nach den Beobachtungen im amerikanischen Bürgerkriege auf 69,41 %; von den 15 Fällen im deutsch-französischen Feld-

zuge starben acht Patienten, was ein Prozentsatz von 53,3 % Mortalität bedeutet.

Heilungsvorgang

Bis eine Schußverletzung der Niere endgültig zur Verheilung gekommen ist, erfordert meist eine außerordentlich lange Dauer, die Edler im Durchschnitt auf ein bis mehrere Monate angibt. Weshalb die Niere im Gegensatz zu anderen parenchymatösen Organen eine so geringe Heilungstendenz zeigt, ist mit Sicherheit in der Komplikation der Urinvermischung des Wundsekrets und der dadurch begünstigten Eiterung begründet, die eine Heilung per primam Intentionem nicht zustande kommen lassen. Dennoch kommt es nicht selten, da die Niere besonders produktives Bindegewebe aufweist, zu einer spontanen Heilung durch Vernarbung, wie z. B. Demme in zwei Fällen anführt, die zur Sektion kamen. Eine Heilung per primam ist aber nach Neudörfer per primam contuitatem nicht anzustreben, da die Vernarbung des Schußkanals nur erst nach Abstoßung eines großen Teils desselben, worauf die Granulationen allmählich aneinander rücken und miteinander verwachsen, zustande kommen kann.

Der eigentliche Heilungsprozeß solcher unkomplizierter Schußkanäle kann im günstigsten Falle nach Barths Untersuchungen nach 8—11 Tagen vollendet sein, indem an Stelle des die Wundhöhle ausfüllenden Blutkoagolums festes Granulationsgewebe getreten ist. Der Entwicklung des proliverierenden Granulationsgewebes folgt dann das Stadium der Schrumpfung, die entsprechend der Ausdehnung der Organverletzung mehr oder minder umfangreich auftritt. So fand Demme in den erwähnten zwei Fällen das Volumen des Organs erheblich verringert und feste faserige Narben, die sich von der Oberfläche sternartig eingezogen in die Tiefe der Drüse erstreckten.

Was das Schicksal des funktionellen Gewebes der Niere anbetrifft, so fand Barth, daß in der nächsten Nachbar-

schaft der Narbe die Gefäßknäuel häufig geschrumpft und verödet und infolge eines destruktiven Prozesses nicht mehr funktionstüchtig sind. In der Narbe und in der Nähe der Wundlinie sah Oberbeck gewucherte, d. h. mit epithelialen Elementen vollgepfropfte Harnkanälchen, die er als eine Neubildung solcher betrachtete. Diese besitzen jedoch in der Regel kein eigentliches Lumen und eine Neubildung von Glomeruli, mit denen sie hätten in Verbindung treten können, konnte auch Barth weder in der Narbe noch in deren Umgebung, noch in irgendeinem anderen Abschnitte des Harn bereitenden Apparates feststellen. Es ist also diesen regeneratorischen Wucherungen keine funktionelle Bedeutung beizumessen.

Nach beendeter Heilung sehen wir also an Stelle der Wunde ein aus kernarmem Bindegewebe — das meist mächtig entwickelt ist, bald mehr schmale Streifen bildet — bestehendes Schrumpfgebiet in der Niere, das teils scharf abgesetzt ist, teils in das Drüsengewebe übergeht; fast immer findet man kleinere Schrumpfherde vereinzelt der Narbe anliegend. Diese außerhalb der Wundlinie gelegenen Schrumpfherde sind durch Infarktbildung bedingt, die eine Verletzung der betreffenden Nierenarterien, die ja Endarterien im Sinne Chonheim darstellen, zur Folge haben. Es ist also der Heilungsprozeß einer Nierenwunde so einfach, daß sie sich wie eine gewöhnliche Weichteilwunde durch unmittelbare Narbenbildung schlösse, nicht aufzufassen; er ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, immer mit einem mehr oder minder großen Verluste sekretionsfähigen Drüsengewebes verknüpft, der nicht nur auf die ursprüngliche Wundlinie, sondern auch auf Gebiete der näheren Umgebung der Narbe oder auch entfernter von ihr lokalisiert ist und durch keine regeneratorischen Neubildungen Ersatz findet.

In dieser Weise würde sich der Heilungsverlauf einer unkomplizierten, d. h. vor allem nicht infizierten Nierenschuß-

wunde — nach der Ansicht v. Bergmann haben wir alle Mantelgeschoßwunden, besonders wegen des schnellen Verklebens der kleinen Einschuß- bezw. Ausschußöffnung als steril zu betrachten — gestalten. Neuere Untersuchungen haben aber gezeigt, daß der weitaus größte Teil aller Schußwunden entgegen der Annahme ihrer Sterilität als infiziert zu betrachten sind und daß die Schuld an einer später auftretenden Eiterung in erster Linie der primären Infektion durch das Projektil zuzuschreiben ist, das entweder schon vor dem Schusse oder nach Passieren des infizierten Laufes als septisch anzusehen ist. Da auch die Kleidung des Kriegers keimhaltig ist und das kleinkalibrige Geschoß auch immer Stoffasern mit in den Wundkanal reißt, tritt sehr häufig früher oder später, oft auch nach sehr langer Zeit noch plötzlich, durchschnittlich aber nach 6—8 Tagen, Eiterung der Wunde auf, die dann, wie oben erwähnt, einen mehr oder minder schweren Verlauf der Schußwunde bedingt. Nach Entleerung des Eiters kann die Wunde, wenn auch oft erst nach 8—10 Monaten, heilen, oft aber wird die Eiterung durch Pyämie oder langdauernde Eiterungskachexie zur Todesursache.

Eine für den Heilungsverlauf einer Nierenwunde oft nicht ganz harmlose Komplikation sind auch in dem Wundkanal stecken gebliebene Geschosse oder sonstige Fremdkörper, wie Projektilreste, Steine, Knopfteile, Kleiderfetzen oder Knochensplitter aus den Rippenbogen oder der Wirbelsäule, dem Kreuz- und Darmbein, die durch das Projektil in die Niere hineingetrieben wurden und dort liegen blieben. Solche Fremdkörper können im günstigsten Falle reaktionslos einheilen und ohne auch später Beschwerden zu erregen sich einkapseln.

Es ist auch die Möglichkeit vorhanden und auch beobachtet worden, daß kleine Fremdkörper, die in die Nierenkelche gerissen wurden oder, wenn im übrigen die Verletzung bis in das Nierenbecken reicht, nach einiger

Zeit auf natürlichem Wege den Körper verlassen können. So berichtet Demme von einem Fall in dem sieben Monate nach eingetretener Urinretention ein Stück Tuch durch die Urethra abging, und von einem anderen Falle, in dem ein mit Epitheldetritus und Salzen imprägniertes Uniformtuchstück in gleicher Weise entleert wurde. Wenn auch im übrigen die Bedingungen für die Möglichkeit einer derartigen Spontanheilung gegeben sind, erfahren jedoch diese günstigen Fälle dadurch, daß es oft um den Fremdkörper herum zur Bildung von Nierensteinen und infolgedessen einer Größenzunahme des kleinen Körpers kommt, eine Einschränkung. Eine ähnlich bewirkte Spontanheilung einer Fremdkörperretention wurde bei einem Falle im nordamerikanischen Kriege beobachtet, in dem das Projektil infolge allmählicher Senkung zum Durchbruch in das Rektum gelangte und durch dieses ausgeschieden wurde.

Abgesehen von diesen seltenen Fällen erregen zurückgebliebene Fremdkörper durch eingeschleppte Eitererreger und durch ihre eigene Zersetzbarkeit und Fäulnisfähigkeit eitrige Prozesse in der Nierenwunde, und es wurde sogar nach langem reaktionslosem Verweilen des eingeheilten Projektils Späteiterung infolge der mit dem Geschoß eingeführten Keime beobachtet. Zurückgebliebene Fremdkörper bilden demnach zum mindesten eine erhebliche Hemmung im Heilungsverlauf einer Nierenschußwunde, indem sie meist durch dauernden Reiz die Wunden an endgültiger Vernarbung hindern und durch Erregung mehr oder minder verheerender eitriger Prozesse die Gefährlichkeit der Verletzung bedeutend erhöhen.

Analog diesem Verhalten der Fremdkörper können auch Konkrementbildungen, die sich wahrscheinlich wie bei anderen Steinformationen um Kerne und Epithelkonglomerate herum bilden, in einer Wunde Erscheinungen machen. So berichtet Strohmeyer von einem Falle einer Schußverletzung in der Gegend der Wirbelsäule unter der 12. Rippe, aus

deren Oeffnung während mehrerer Wochen ein mit Harn und teilweise Blut gemischtes Sekret ausfloß und deren Ausgangswunde sich erst schloß, als nach 2 Monaten ein Konkrement von tuberkelartig verkreideter Beschaffenheit und der Größe eines Apfelsinenkernes durch die Harnröhre vorher abgegangen war. Maas fand bei seinen experimentellen Studien über Nierenkontusionen an Kaninchen in den 71 beobachteten Fällen dreimal derartige Steinbildung in der Wunde.

Spätere Folgen einer Nierenschußverletzung

Nach definitiver Verheilung einer Nierenschußwunde bietet oft auch das Verhalten des Organs zu seiner Umgebung Besonderheiten. Besonders bei penetrierenden Bauchschüssen findet man oft infolge Komplikation mit Schußverletzungen benachbarter Organe Verlötung der Nierenkapsel mit diesen, wie z.B. in dem von Demme beschriebenen Falle eine ausgedehnte Verschmelzung des Colon descendens und der linken Nierenkapsel im Anschluß an eine penetrierende Abdominalschußwunde sich einstellte.

Als gelegentliche Folge der im übrigen verheilten Wunde bleiben zuweilen noch lange Zeit Dysurie und Nierenkolik zurück. Es wurden nachträglich öfter wiederholte perinephritische Abszesse mit periodischer Eiterentleerung mit dem Urin gefunden. Grawitz beobachtete in 2 Fällen bei Schuß in der Lumbalgegend auch nach völliger Heilung noch jahrelang Schmerzen und periodisch auftretende Hämaturie und erklärt den Schmerz durch einen durch narbige Schrumpfung der Gewebe um und in der Niere bedingten Druck auf den Plexus renalis. Sogar Lähmungen der unteren Extremitäten, sowohl bei gleichzeitiger Rückenmarkslähmung als auch ohne solche, traten nach einer Nierenschußverletzung auf, die Edler in sieben von ihm beobachteten Fällen auf eine Reflexparalyse bei vorübergehender Erschütterung des Rückenmarks zurückführt.

Unter den nach dem nordamerikanischen Rebellionskriege als Ganzinvalide erkannten Kriegern befanden sich 15 infolge Schußverletzungen der Niere.

Therapie:
a) exspectativ-symptomatische

Die Behandlung einer Nierenschußwunde im Felde wird sich auf das allernotwendigste zu beschränken haben. Zum Schutze vor baldiger Infektion wird ein aseptischer Verband angelegt und der Verwundete mit möglichster Schonung und unter zweckmäßiger Lagerung transportiert. Kleinere Blutungen stehen von selbst und sind durch absolute Ruhe und Anwendung von Eis hintanzuhalten; zeigt sich jedoch aus der Wunde eine stetig zunehmende Blutung, so wird man genötigt sein, wenn es die Umstände nur eben erlauben, durch Freilegen und Unterbindung der Stelle einer baldigen Verblutung entgegenzutreten. Graf und Hildebrand glauben allerdings nicht, daß dies selbst unter den günstigsten sanitären Verhältnissen öfter möglich sein wird und daß, wenn wirklich ein größeres Nierengefäß verletzt ist, der Verwundete stirbt, ehe Hilfe zu bringen ist.

Nach Herhold soll man die durch Granatsplitter und Schrapnells gesetzten Wunden mit Jodtinktur ausgiebig pinseln oder Jodoformpulver aufstreuen. Ebenso wie Fischer empfiehlt er vor allem bei Bauchschußkomplikationen innerhalb der nächsten Zeit möglichste Abstinenz von Nahrungsmitteln, und erst allmählich flüssige Nahrung bei langsam steigenden Quantitäten zu geben. Säuren und Alkoholika sowie alle die Nieren reizenden oder harntreibenden Mittel sind möglichst zu meiden; am besten sind Milch, ölige und schleimige Substanzen und evtl. milde Säuren gestattet.

Die Verstopfung der Harnröhre durch Blutkoagula ist durch Injektionen von warmem Wasser, evtl. durch mit Schwämmchen armierten Draht, und wenn die absolute Ruhe nicht mehr dringend notwendig ist, vorteilhaft durch

warme Sitz- und Vollbäder zu beheben. Bei Kolikanfällen gibt man geeignete Narkotika.

Das Projektil oder sonstige Fremdkörper sind, wenn sie ohne weiteres zu erreichen sind, gleich zu entfernen. Man kann dazu evtl. den Schußkanal abtasten; die Untersuchung mit der Sonde ist jedoch unter allen Umständen wegen der Gefahr neuer Verwundungen und Infektion zu unterlassen, und wenn sorgfältige Besichtigung und zweckmäßige äußere Handgriffe zur Sicherung der Diagnose nicht ausreichen, im äußersten Falle Digitaluntersuchung zu Hilfe zu nehmen. Im Notfalle läßt man das Projektil in der Wunde liegen und ist dann das Entfernen des Fremdkörpers nur notwendig, wenn Eiterung und dauerndes Fieber oder bei schon vernarbtem Schußkanal andere Störungen auftreten. Das einfachste Mittel zum Nachweis von Fremdkörpern in der Niere bilden zweifellos die Röntgenstrahlen, die ideale, unseren aseptischen Anforderungen am reinsten Genüge leistende Sonde; doch soll nur das klinische, nicht das Röntgenbild maßgebend sein für einen operativen Eingriff.

Im allgemeinen ist im weiteren bei leichten und mittelschweren Fällen ein abwartendes Verfahren zu beobachten. Wie erwähnt, tritt häufig Spontanheilung ein; durch strenge Anti- bezw. Asepsis ist jegliche Infektionsmöglichkeit auszuschalten und durch ausgiebige Drainage an allen tief gelegenen Stellen für dauernden Abfluß des Wundsekrets zu sorgen.

Blutige Ergüsse resorbieren sich meist von selbst, sind jedoch bei Absackung und Auftreten febriler Erscheinungen durch Punktion mit nachfolgender Kompression zu behandeln.

Einer Urininfiltration ist bei Weiterhalten der Wunde, wenn möglich durch prolabierte antiseptische Bäder oft sehr vorteilhaft zu begegnen. Infiltrierte Partien werden durchtrennt und mit Chlorzinklösung geätzt, brandiges Gewebe entfernt. Zur Vermeidung nachmaliger Urininfiltration kann

man den organischen Zerfall sehr gut begrenzen, indem man mit Chlorzinkpaste bestrichene Läppchen auf die Schnittfläche und das infiltrierte Gewebe legt, wodurch das Gewebsinfiltrat in trockenen Schorf umgewandelt wird.

Zur Heilung einer Harnfistel bietet nach Demme eine kunstgerechte Kauterisation ein sehr wirksames Mittel, indem durch Austrocknung der infiltrierten Stellen und durch Verschluß der Gefäße meist erreicht wird, daß eine Resorption des Harns unterbleibt. Auch durch adstringierende Spülungen sowie durch Collodium elasticum sind mit Harn bespülte Wundränder vor Exkoriation und Ulzeration wirksam zu schützen. Zeigt die Fistel keine Tendenz zur Heilung, so hat man tiefer gelegene Entzündungen oder Abszesse anzunehmen, die ein rechtzeitiges operatives Eingreifen erfordern.

b) chirurgische Behandlung

Bei tiefgreifenden operativen Eingriffen an einem Organ von so eminenter Bedeutung wie die Niere müssen wir uns, um jene Indikationen zu gewinnen, die Frage vorlegen, welche statistisch erwiesenen Gefahren wir nur durch solche chirurgischen Eingriffe mit Erfolg beseitigen können.

Im wesentlichen kommen für die Todesursache zwei Gefahren in Betracht:

1. die Verblutung,
2. die septischen Prozesse verschiedenster Art.

Ist eine Nierenschußverletzung mit erheblichen Blutverlusten oder schweren Komplikationen, wie intraperitonealen Rupturen und Hämorrhagie, in die Bauchhöhle verknüpft, so wird die sofort idizierte Laparotomie zwecks Unterbindung der eröffneten Nierengefäße im Felde zu spät möglich sein. Wenn auch die Bauchfellkomplikation nicht immer als absolut tötlich anzusehen ist, so bieten doch diejenigen Fälle ohne Verletzung des Bauchfells weit günstigere Bedingungen für eine chirurgische Behandlung,

da hier den durch die anatomischen Verhältnisse verlangsamten Gefahren unter ständiger Beobachtung zeitig entgegengetreten werden kann.

Zur chirurgischen Behandlung legt man die verletzte Niere von einem lumbalen Schnitte aus frei und hat dann je nach dem sich darbietenden Befunde weiter zu handeln.

Rossi, der in einem Falle, in dem durch Trauma eine Hälfte der Niere vom Hilus losgelöst war, nach Entfernung derselben Heilung und Funktionstüchtigkeit der operierten Niere beobachten konnte, kommt zu dem Schlusse, daß bei operativen Eingriffen möglichste Erhaltung des Nierengewebes, sei es auch nur teilweise, anzustreben, und, wenn irgend möglich, die Nephrectomie durch die Nierenresektion zu ersetzen sei.

Es ist auch eine logische Konsequenz der konservativen Chirurgie in allen geeigneten Fällen, durch Nephrotomie, die Freilegung des Krankheitsherdes durch einfache Spaltung, Heilung zu erzielen. Zur Stillung der Blutung ist der Verschluß des Schnittes durch Naht empfohlen, die jedoch nicht anzulegen ist, wenn das Nierenbecken prall mit Blut gefüllt ist; in diesem Falle hat man einige Tage Tamponade des bis auf das Nierenbecken gespaltenen Organs zu machen. Die Naht aus Katgut oder Seide soll, wie Burei empfiehlt, die Papillen, das Parenchym und die Oberfläche fassen und mit Rücksicht auf Nekrosen in ihrer Umgebung nicht zu tief vom Rande und nicht zu fest sitzen.

Bei langwierigen extra- oder intrarenalen Eiterungen kann jedoch unter Umständen ein konservatives Verfahren in Anbetracht der großen Neigung der Abszesse zu gefährlichen Senkungen sowie durch allmähliche Erschöpfung nur Schaden bringen und ist in allen zweifelhaften Fällen um so radikaler zu operieren, je schlechter der Allgemeinzustand des Verwundeten ist. Wenn infolge ausgedehnter Zerreißungen im ganzen Parenchym oder größerer Gefäße das Organ unwiderruflich verloren zu geben ist, sowie bei ge-

fährlichen multiplen Eiterungen oder Verjauchung der Niere, hat, ebenso wie auch bei unreponierbarem oder pathologisch veränderten Prolaps des Organs, immer nur die Nephrectomie in Anwendung zu kommen.

In jedem Falle kontraindiziert ist hingegen die Exstirpation einer Niere bei:

1. angeborenem erheblichem Defekte der zweiten Niere,
2. Fehlen der zweiten Niere,
3. abnormer Bildung, z. B. Hufeisenniere,
4. gleichzeitiger Verletzung der zweiten Niere,
5. gleichzeitiger Erkrankung der anderen Niere.

Im letzteren Falle kann, wenn Aussicht auf Heilung der erkrankten Niere besteht, doch die Nephrectomie anzuraten sein. Ueber die Erkrankung der anderen Niere gibt der Harnleiterkatheterismus Aufschluß, wogegen eine Mitverletzung auch schon aus der Schußrichtung zu diagnostizieren ist.

Die Erfolge der chirurgischen Therapie zeigen sich deutlich in der statistischen Betrachtung von Riese:

Hiernach starben von 491 Fällen unkomplizierter Nierenverletzungen 19,1 %, nach Küster 30,1 %. Von den exspektativ Behandelten starben 21,1 %, von 85 konservativ-chirurgisch Behandelten 11,7 %, von den 79 nephrektomierten 18,9 %.

Es folgt aus dieser Statistik, daß die schwersten Fälle, d. h. die operiert wurden, eine ebenso gute oder bessere Prognose gaben als die Gesamtzahl der leichten und schweren exspektativ behandelten Fälle, und geht daraus sowie auch aus den pathologisch-anatomischen Befunden deutlich hervor, daß bei Schußverletzungen der Niere ein energisches chirurgisches Handeln auf guten Erfolg rechnen kann und in vollem Maße in Anwendung zu bringen ist.

Literatur.

1. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie.
2. Hildebrand's Jahresbericht über Fortschritte der Chirurgie.
3. Schmidt's Jahrbücher.
4. Zentralblatt für Chirurgie.
5. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.
6. Kriegssanitätsberichte 1870-71.
7. Demme, H. Militärchirurgische Studien. Erster Teil allg. Ch. d. Schußwunden. Würzburg 1861. — Zweiter Teil spec. Ch. d. Schußwunden. Würzburg 1863-64.
8. Neudörfer, I. Handbuch der Kriegschirurgie. Leipzig 1864-72.
9. Fischer, H. Handbuch der Kriegschirurgie, 2. Aufl. Stuttgart 1882.
10. Löffler, F. Grundsätze und Regeln für die Behandlung der Schußwunden im Kriege. Berlin 1859.
11. Graf u. Hildebrandt, Die Verwundungen durch die modernen Kriegsfeuerwaffen. Berlin 1907.
12. Schjerning, Thöle u. Voß. Schußverletzungen, 2. Aufl., bearb. von Franz u. Oertel. Hamburg 1913.
13. Küster, E. Zur Geschichte der Nierenschüsse. Zeitschrift für Urologie. 1911, Heft 4.
14. Küster, E. Chirurgie der Nieren und Harnleiter. 1896 und 1902.
15. Pirogoff. Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie nach Reminiszenzen aus den Kriegen in der Krim und im Kaukasus und aus der Hospitalpraxis. Leipzig 1864.
16. Stevenson. Report on the surgical cases noted in the South African war 1899—1902.
17. Edler, L. Die traumatischen Verletzungen der parenchymatösen Unterleibsorgane (Leber, Milz, Pankreas, Nieren). Archiv f. Chirurgie 34. 1882.
18. Otis. Medical and surgical history of the war of the rebellion.
20. Grawitz, E. Ueber Nierenverletzungen. Langenb. Archiv f. Chirurgie 38. 1889.
21. Simon. Chirurgie der Nieren. Stuttgart 1876.

22. Falcone, Rob. — Napoli. Sulle lesioni di un rene consecutivo ad un trauma sul rene opposto. Zeitschrift für Urologie, 1913, Heft 1.
23. Barth. Ueber die histologischen Vorgänge bei Heilung von Nierenwunden und über die Frage des Wiederersatzes von Nierengewebe. Marburg, Archiv für klinische Chirurgie 45. 1892.
24. Oberbeck, Franz. Beitrag zu den feineren Veränderungen bei Nierenverletzungen. Inaug. Diss. Kiel 1891.
25. Stromeyer. Maximen der Kriegsheilkunst. 1861.
26. Herhold. Der erste Verband auf dem Schlachtfelde. Bemerkungen z. d. Artikel Dr. von Oettingen in Nr. 13. d. Zentralbl. f. Chir. 1905. Zentralbl. f. Chir. 1906 Nr. 18.
27. Rossi, B. Contributo alla cura delle lesioni traumatiche del rene. Zentralbl. f. Chir. 1908, II. Teil. Referat v. P. Ziegler, München.
28. Burci. Contributo sperimentale allo studio degli effetti o della scorta suture nelle ferite del rene. Referat v. E. Pagenstecher, Wiesbaden, Zentralbl. f. Chir. 1908, 10.
29. Riese. Statistik 1903. Eulenburg's Realencylopädie. IV. Aufl. 1911, Bd. X.
30. Bispink, A. Ueber die operative Behandlung von Nierenverletzungen. Inaug. Diss. Marburg 1892.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Hermann Böhm, kath. Konfession, ist am 5. Dez. 1887 in Oberlahnstein geboren. Seine Vorbildung erhielt er in der Oberrealschule zu Wiesbaden und bestand die Ergänzungsprüfung in der lateinischen Sprache an dem Realgymnasium zu Kassel.

Im April 1908 wurde er an der Med. Fakultät der Universität Straßburg und im Mai 1910 an der Bonner Universität immatrikuliert, an der er Ende des Sommer-Semesters 1910 die ärztl. Vorprüfung bestand. Im April 1911 wurde er an der Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztl. Bildungswesen zu Berlin immatrikuliert, der er bis zur Ernennung zum Unterarzt im Sept. 1913 angehörte. Nach 11 monatlicher praktischer Tätigkeit in der Kgl. Charité erlangte er im August 1914 die Approbation als Arzt.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren: Schwalbe, Ewald, Hofmeister, Braun, Weidenreich, Jost, Goette, Thiele, Spiro, Bonnet, Ludwig, Leo, Hildebrand, Orth, Goldscheider, His, Heffter, Lesser, Fränkel, Sonnenburg, Freund, Rumpel, Köhler, Passow, Franz, Straßmann, Bonhoeffer, Krückmann, Heubner, Williger, Posner, Bier, Bumm, Waldeyer, Brieger, Killian, Flügge, Ewald.

Allen seinen hochverehrten Lehrern spricht er an dieser Stelle seinen Dank aus.